

⑫ 公開特許公報(A) 平1-256101

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月12日

H 01 C 7/00
B 41 J 3/20

1 1 1

E-8525-5E
A-7810-2C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 薄膜型サーマルヘッド

⑰ 特 願 昭63-84938

⑱ 出 願 昭63(1988)4月6日

⑲ 発 明 者 三 本 木 法 光 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内

⑳ 出 願 人 セイコー電子工業株式会社 東京都江東区亀戸6丁目31番1号

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜型サーマルヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) タンタル酸化シリコン(Ta-SiO_2) よりなる薄膜発熱抵抗体を備え、該薄膜発熱抵抗体の抵抗温度係数が比抵抗 $1 \sim 100 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ の範囲において、 $0 \sim -500 \text{ppm}$ である薄膜型サーマルヘッド。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、熱記録印字に用いられる薄膜型サーマルヘッドの薄膜発熱体に関するものである。

(従来の技術)

一般に熱記録印字に用いられるサーマルヘッドは、絶縁基板上に複数個の発熱抵抗体および、発熱抵抗体に電力を供給するための電極を設け、電極に電圧を印加する事により発熱抵抗体にジュール熱を発生させ、これにより感熱記録紙上に数字、

文字、記号など印字記録を行うものである。

このようなサーマルヘッドは近年、高速印字、大型化、高密度化による低消費電力、高信頼性などの諸特性が強く要求されている。

高速印字としては数ミリ秒の短い印字パルスにより記録を行わなければならない、そのためには発熱抵抗体到大電流を投入し、瞬時に 400°C 以上もの温度を発生させる必要がある。また大型化により発熱抵抗体の抵抗値に対して、発熱抵抗体に電力を供給する電極の抵抗値が無視できなくなるため、電極パターンにより各発熱抵抗体の発熱量が異なり、記録パターンに濃度差が生じたり、高密度化により一度に駆動させる発熱抵抗体数が増すため、加熱用電源やスイッチング回路等の駆動系の電流容量が大きくなってしまいう問題がある。

これらを解決するために発熱抵抗体材料としては、高温安定性と高抵抗化の実現が必要であるが、従来の発熱体材料の主流であった窒化タンタル(Ta-N)は、比抵抗が $200 \sim 300 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 前後と低く、最適な抵抗値とするには膜厚が数 100\AA 程度と

非常に薄くなり、製造時の制御が極めて難しく、また膜質としても不安定となる。これを避けるためにTa-Nの厚みを大きくし、蛇行形状にパターンを形成する事により発熱体長を増し、抵抗値を上げることが可能であるが、高解像度化の際にこの方法では製造上極めて難しく、歩留りが悪くなるという問題があった。

この為高抵抗が得られる、言い換えると高比抵抗の発熱抵抗体材料としてTa-NのかわりにTa-SiO₂が考えられているが、Ta-SiO₂は比抵抗1~100 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ 程度の範囲においてそのTCRが-500~-1000ppmとマイナス側に大きいため、高温安定性に劣り、サーマルヘッドの薄膜発熱抵抗体材料としては不適当であった。

(発明が解決しようとする課題)

上述したように、サーマルヘッドの発熱抵抗体材料としてTa-SiO₂は高速化、高温安定性に十分な特性を有していない。

かかる点から本発明は、サーマルヘッドの高速化、高温安定性のために必要な特性を有した薄膜

リングによりTa-SiO₂よりなる薄膜発熱抵抗体2を形成し、この上に薄膜発熱抵抗体に電力を供給するための電極3を形成した後、フォトリソグラフィ技術によりパターン形成し、この上に薄膜発熱抵抗体が発熱時の酸化防止と、印字時感熱記録紙との耐摩耗の為の保護膜4を形成した構成となっている。

Ta-SiO₂のスパッタリングは、コンベンショナルスバッタにより行い、ターゲットにはTa-SiO₂焼結体を用いた。スバッタリング条件の内、ターゲット組成比とアルゴンガス圧を制御して抵抗温度係数(TCR)を変化させた場合の関係を第2図、第3図に示す。

第2図はターゲット組成比以外のスバッタリング条件を固定し、ターゲット組成比中のSiO₂モル比に対するTCRの変化を示したものである。SiO₂モル比の減少と共に比抵抗は小さくなるものの、図に示すようにTCRはゼロに近づく。また第3図はアルゴンガス圧以外のスバッタリング条件を固定して、アルゴンガス圧に対するTCRの

発熱抵抗体を備えた薄膜型サーマルヘッドを提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記問題点を解決するために、薄膜発熱抵抗体製造時の条件を制御して、薄膜発熱抵抗体としてのTa-SiO₂のTCRをゼロに近くし、これを備えた薄膜型サーマルヘッドを構成したものである。

(作用)

上述したようにTa-SiO₂において高比抵抗の発熱抵抗体を得ようとする、TCRがマイナス側に大きくなり、高温安定性が悪くなるという問題点がある為に、製造時の条件を制御し高比抵抗でTCRがゼロに近い薄膜発熱抵抗体を得られ、高温安定性に優れた薄膜発熱抵抗体を備えたサーマルヘッドを構成できる。

(実施例)

第1図は本発明における薄膜型サーマルヘッドの断面図を示す。

第1図において電気的絶縁基板1上にスパッタ

変化を示したものであり、アルゴンガス圧の上昇と共にTCRはゼロに近づき、 5×10^{-2} Torr付近よりTCRはプラス側に移る。この時比抵抗はアルゴンガス圧と共に上昇し、 10^{-2} Torr台より急激に大きくなる。

次にTCRが異なるTa-SiO₂薄膜発熱抵抗体を備えたサーマルヘッドを用いて連続パルス印加試験を行った。

スバッタリングには、ターゲット組成比中のSiO₂モル比が30%のTa-SiO₂焼結体ターゲットを用いて、アルゴンガス圧を変化させTCRが異なる薄膜発熱抵抗体A及び、薄膜発熱抵抗体Bを備えたサーマルヘッドについて比較した。

薄膜発熱抵抗体A、Bは下表ものである。

表1 薄膜発熱抵抗体

	アルゴンガス圧 (Torr)	TCR (ppm)	比抵抗 ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)
薄膜発熱抵抗体A	3×10^{-2}	1~2	-500~-600
薄膜発熱抵抗体B	5×10^{-2}	5~10	0~-10

試験条件としてはパルス幅1ms、パルス周期

10nsec, 印加電力40W/mm²で行い、初期抵抗値との変化率を第4図に示した。この結果よりTCRが0ppmに近い方が抵抗値の変化率が小さく、耐久性が著しく良いことがわかる。

以上述べてきた通り、Ta-SiO₂スパッタリングにおいてターゲット組成比中のSiO₂モル比が30～70%の範囲のターゲットを用い、アルゴンガス圧が10⁻³Torr台で行った場合、TCRがゼロに近く耐久性が良いため、これを備えた薄膜型サーマルヘッドは極めて信頼性が高く、容易に高速化、高温安定性に対応できる。

尚、本実施例ではスパッタリングターゲットにTa-SiO₂焼結体を用いたが、Ta及びSiO₂の複合ターゲットを用いても同様の結果が得られ、また、マグネトロンスパッタによっても同様の結果が得られる事は言うまでもない。

(発明の効果)

以上述べたように本発明は、Ta-SiO₂発熱抵抗体材料においてスパッタリング条件を制御し、TCRが0～500ppm程度の薄膜発熱抵抗体を用意

た薄膜型サーマルヘッドであり、これによりサーマルヘッドの高速化、高温安定性、耐久性の向上が容易にでき、その工業的価値は非常に高い。

4. 図面の簡単な説明

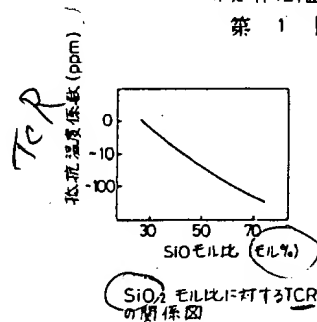
第1図は本発明における薄膜型サーマルヘッドの断面図、第2図はターゲット組成比中のSiO₂モル比に対するTCRの関係図、第3図はアルゴンガス圧に対するTCRの関係図、第4図は本発明の一実施例として連続パルス印加寿命を示した図である。

以上

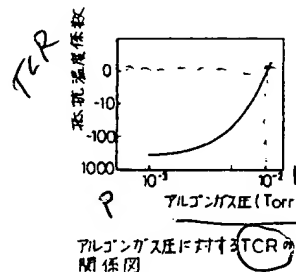
出願人 セイコー電子工業株式会社



本発明の断面図
第1図

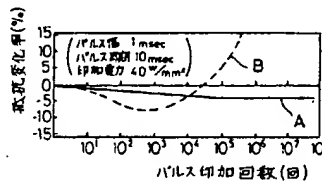


第2図



第3図

1x
10⁻³ 10⁻²
100/Torr
10/Torr
1mTorr - 110mTorr



本発明の一実施例を示す図

第4図